

Helsinki 6.5.2004

**BEST AVAILABLE COPY**

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 04 JUN 2004

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

Glassrobots Oy  
Tampere

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20030482

Tekemispäivä  
Filing date

31.03.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

C03B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

"Lämpökäsiteltävän lasilevyn konvektiolämmitysuuni"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims, abstract and drawings originally filed with the  
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001  
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.  
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and  
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5328  
Telefax: + 358 9 6939 5328

# LÄMPÖKÄSITELTÄVÄN LASILEVYN KONVEKTIOLÄMMITYSUUNI

5 Keksintö kohdistuu lämpökäsiteltävän lasilevyn konvektiolämmitysuuniin, johon uuniin lasilevy tulee kuljetusrataa pitkin, kuten pyöritettävien telojen varassa ja uuniin kuuluu edelleen lämmitysvastukset lasilevyä vasten puhallettavan ilman lämmittämiseksi, puhallin sekä ilmanpuhalluskanavointi mainitun ilman puhaltamiseksi lasilevyä vasten.

10 Ennestään tunnetaan patenttijulkaisusta EPO 0 910 553 B1 edellä olevan johdanto-osan mukainen lasilevyjen lämpökäsittelyuuni, jossa on pitkänomaisia ilmanpuhalluskanavia. Näihin kanaviin on asennettu kanavan suuntaisesti lämmitysvastuksia, jotka on erityisten heijastinpintojen avulla säädetty säteilemään pääasiassa alaspäin lasia kohti. Puhallusilma tulee kanavien yläosasta kohti lämmitysvastuksia osittain ympäröiviä heijastinkouruja ja ohittavat kourut ja jatkavat edelleen alas kohti erityisiä aukkoilla varustettuja säteilylevyjä.

15 Säteilylevyt vastaanottavat heijastinkourujen johdosta voimakasta lämpösäteilyä lämmitysvastuksista ja säteilylevyt ovat sen lisäksi tarkoituksella valmistettu paksuhkoiksi levypaneeleiksi, jotta ilma ehtisi lämmitä kulkiessaan niiden aukkojen läpi. Ilmavirta ei huuhtelee lämmitysvastuksia, joten niiden pintalämpötila on korkea ja ne lähettävät voimakasta lämpösäteilyä.

20 Edellä kuvatun uunin haittana on, että lasin lämmitys tapahtuu suurelta osin säteilynä vaikka ilmaakin puhalletaan, sillä ratkaisuun kuuluvat säteilylevyt ovat lasin yläpuolella ja lasin lämpötilaa huomattavasti korkeammassa lämpötilassa. Varsinkin tietyllä tavalla pinnoitetut lasit heijastavat säteilyä pois eivätkä lämpene säteilylämmityksen avulla.

25 Uuniin joudutaan tekemään lämmitysvastusten yhteyteen ylimääräisiä heijastinkouruja sekä vastusten alapuolelle massiiviset aukotetut säteilylevyt, jotka vielä reagoivat hitaasti lämmityksen säätöön. Lämmitysvastusten käytöstä säteilylämmittiminä, jolloin niillä on hyvin korkea pintalämpötila, seuraa väistämättä niiden käyttöiän selvä lyheneminen.

30 Edellä esitetyn uuniratkaisun haittojen eliminoinemiseksi ja lasin lämmitysmuodon saamiseksi entistä lähemmäksi täydellistä konvektiolämmitystä, on kehitetty uusi konvektiolämmitysuuni, jolle on runnusomaista, että ilmanpuhalluskanavointi käsittää pitkänomaiset lasilevyn liikkeen suuntaiset tai sitä vastaan kohtisuoraan asennetut kanavat, joiden sisällä ainakin osa kustakin puhallusilmasta lämmittävästä lämmitysvastuksesta sijaitsee vapaassa

kontaktissa ilmavirtaukseen ja kukin kanava käsittää vastuslinjan alapuolella laajeunuk-  
sen sekä laajennuksessa pohjaosan, jolloin pohjaosa on varustettu ilmanpuhallusaukoilla.

- 5 Keksinnön etuna on, että lasin lämmitys tapahtuu lähes yksinomaan konvektion avulla, jolloin ratkaisu sopii kaikenlaisille pinnoitetuillekin lasille. Lämmitysvastukset ovat suoraan voimakkaassa ilmavirtauksessa, jolloin niiden pintalämpötila ei kohoakaan kovin paljon ohi puhallettavan ilman lämpötilaa korkeammaksi. Vastusten elinikä tämän johdosta pitenee ja niiden säteilyvaikutus ympäristöön jää myös pieneksi. Ilman purkaussuuttimet  
10 ovat keveään levyrakenteeseen tehtyjä aukkoja. Levyrakenne on olennaisesti samassa lämpötilassa kuin sen läpi johdettu voimakas ilmavirtaus, koska lämmitysvastusten säteily ei sanottavasti lämmitä levyrakennetta. Myös levyrakenteen materiaalin ja sen pinnan laadun avulla on vaikutettavissa, että levyrakenne ei juurikaan lähetä lämpösäteilyä lasiin. Erikseen säädettävät lämmitysvastukset on asennettavissa puhalluskanavien suuntaisesti tai  
15 poikittain niihin nähden. Lämmitysvastuksia voi olla myös molemmilla asennustavoilla samanaikaisesti uunissa asennettuna.

Seuraavassa keksintöä selitetään lähemmin viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

- 20 Kuvio 1 esittää osaa keksinnön mukaisesta lämmitysuunista, jossa lasilevyn päällä olevat eräät lämmityskomponentit on kuvattu vinosti sivulta.

Kuvio 2 esittää puhalluskanavaa päästä katsottuna.

Kuvio 3 esittää poikittain kanavaan nähden asennetun lämmitysvastuksen asennusta.

- 25 Kuviossa 1 esitetään osuus lasin lämpökäsittelyuunista, joka uuni käsittää seinämät (ei näytetty) sekä kuljetusradan muodostettuna pyörivistä teloista 3, joiden päällä lasilevy 1 on halutulla tavalla siirrettävissä prosessin aikana ja sen jälkeen. Puhallusilman johtamiseksi lasin 1 pintaan, kuuluu uuniin pitkänomaiset kanavat 2, jotka on tässä esimerkissä asennettu lasin 1 kulkusuuntaisiksi. Kanaviin 2 tuodaan puhallusilma yhdeltä tai useammalta puhallimelta jakokanavistoja 4 pitkin. Kanavien 2 sisään on sijoitettu lämmityselementit 5, jotka ovat kanavien 2 suuntaisina. Kanavat 2 laajentuvat alaspäin lämmi-  
30 tyselementtien 5 alapuolella ja päättyvät reikäisiin pohjaosiin 9. Ainakin pohjaosa 9 on ohutlevy ja siihen on lävistetty aukkoja 7, 8 sopivimmin niin, että lävistystyökalulla on tehty reikien ympärille myös kaulukset alaspäin (kuviot 1-3). Ohutlevyllä tarkoitetaan levyä, jonka paksuus on alle 3 mm.

## 3

Lämmityselementit 5 ovat kanavassa 2 suhteellisen kovassa ilmavirtauksessa ja ilmavirtaus kulkee läheltä elementtien 5 ohi. Tämän johdosta elementit luovuttavat tehokkaasti lämpöä ilmaan eikä elementtien lämpötila kohoa korkeaksi. Niiden pintalämpötila jää olennaisesti alemmaksi kuin säteilylämmitystapauksessa, jolloin niiden pitää lähettää huomallavaa säteilytehoa ympäristöön. Puhallusilma kulkee vastuksen ohi, lämpenee sen johdosta ja jatkaa lämmenneenä pohjaosan 9 aukoista kohti lasia 1. Pohjaosan 9 laajentuneen muodon ansiosta puhallusreikien 7,8 peitto lasin pintaan tulee suureksi. Kanavien 2 väliin jää kuitenkin riittävä tila ilman palauttamiseksi takaisin ylös puhaltimen imupuolelle.

10

Kuviossa 2 esitetään suoraan kanavan 2 päästä katsottuna kanavien asennustilanne. Pohjaosan 9 ja lasin 1 välimatka  $s$  säädetään olevaksi noin 50 - 70 mm. Pohjaosa 9 on etäällä lämmityselementistä 5, välimatka on noin 70-120 mm. Tämän johdosta elementti 5 ei säteilyä kautta juurikaan lämmitä pohjaosaa 9. Pohjaosan 9 lämpötila tulee hyvin lähelle puhallusilman lämpötilaa. Lämmityselementin 5 pintalämpötila puolestaan muodostuu noin 50 - 200°C korkeammaksi kuin mihin lämpötilaan ohi virtaava ilma lämpenee. Em. lämpötilaero riippuu suuresti siitä, millä nopeudella ilma ohittaa elementit 5.

15

Kuviossa 3 esitetään suorituseseimerkki, jossa kanavan 2 poikittaissuuntaan on muodostettu aukot lämmityselementeille 5 ja että kanavien 2 välisessä tilassa on suojaholkkit 6, jotka sekä säätelevät kanavien 2 välimatkaa että estävät elementtejä 5 merkittävästi säteilemästä ulos kanavien välisistä tiloista. Kanavat 2 sallivat muodoltaan ja korkeudeltaan myös, että elementtejä 5 voisi olla yhtäaikaan lasin kulkusuunnassa sekä pitkinäin että poikittainkin asennettuna. Elementtien 5 lämpöteho voi olla holkkien 6 kohdalla säädetty pienemmäksi esim. käyttäen harvempia vastuslangan kierroksia pituusyksikköä kohti.

20

25

Lasilevyn 1 alapuolelle voidaan tehdä kuvion 1 kaltainen lämmitysjärjestely ylösalaisin käännettynä ja sopivimmin käännettynä vielä niin, että kanavat 2 ovat telojen 3 suuntaisina ja niiden välitiloissa. Pohjaosien 9 nurkissa olevat puhallusaukot 7 ovat silloin kohti teloja 3 ja lämmittävät niitä. Myös muunlaiset ratkaisut lasin alapuoliseen lämmitykseen ovat mahdollisia esim. lämmitystavat, joissa säteilyn osuus on suurempi.

30

Keksinnölle on olennaista, että lämmitysvoimakkuutta lasin eri osille kyetään säätämään

erillisten lämmityselementtien 5 avulla, jotka ovat erikseen säädettävissä. Elementtejä 5 on sopivimmin vierekkäin elementtien suunnassa ts. lasin kulkusuunnassa, jolloin niille on kullekin oma syöttö ja täten oma säätökin mahdollinen. Tarvittaessa lasin 1 pinnalle  
5 voidaan pelkästään lämmityselementtien säädön avulla saada tarkka haluttu lämpötilajakautuma.

Lisäksi puhaltimien ja ilmanjakokanavien 4 avulla voidaan edelleen säätää ilman nopeuksia ja ilmamäärien jakoa eri kanavistoihin 4 ja päästä tämän avulla myös vaikuttamaan lasin  
10 lämpötilajakautumaan. Myös puhaltimien yleissäädöllä voidaan vaikuttaa lämmityksen luonteeseen eli konvektion osuuteen säteilyyn nähden. Suuri puhallettava ilmamäärä ja sen nopeus siirtävät lämmitystavan kohti lähes täydellistä konvektiolämmitystä.

15

20

25

30

L 2

# PATENTTIVAATIMUKSET

5

1. Lämpökäsiteltävän lasilevyn (1) konvektiolämmitysuuni, johon uuniin lasilevy tulee kuljetusrataa pitkin, kuten pyöritettävien telojen (3) varassa ja uuniin kuuhuu edelleen  
5 lämmitysvastukset (5) lasilevyä (1) vasten puhallettavan ilman lämmittämiseksi, puhallin sekä ilmanpuhalluskanavointi (4); (2) mainitun ilman puhaltamiseksi lasilevyä vasten,  
tunnettu siitä, että ilmanpuhalluskanavointi käsittää pitkänomaiset lasilevyä (1) liikkeen suuntaiset tai sitä vastaan kohtisuoraan asennetut kanavat (2), joiden sisällä ainakin osa kustakin puhallusilmaa lämmittävistä lämmitysvastuksesta (5) sijaitsee vapaassa  
10 kontaktissa ilmapirtaukseen ja kukin kanava (2) käsittää vastuslinjan alapuolella laajennuksen sekä laajennuksessa pohjaosan (9), jolloin pohjaosa (9) on varustettu ilmanpuhallusaukoilla (7,8).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että  
15 laajennuksen pohjaosa (9) on ohutlevy ja että se on voimakkaan konvektiopuhalluksen ja/tai levyille valitun pinnanlaadun ansiosta järjestetty olellaisen vähän lasiin lämpösäteilyä lähettäväksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että  
20 pohjaosan (9) ilmanpuhallusaukot (7,8) ovat ohutlevyyn tehtyjä kauluksellisia reikiä.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että  
lämmitysvastukset (5) on sijoitettu voimakkaaseen ilmapirtaukseen niiden pintalämpötilan rajoittamiseksi korkeintaan 300°C korkeammaksi kuin sen ilman lämpötila, joka on  
25 ohittanut mainitun vastuksen.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että  
lämmitysvastukset (5) on sijoitettu voimakkaaseen ilmapirtaukseen niiden pintalämpötilan rajoittamiseksi korkeintaan 200°C korkeammaksi kuin sen ilman lämpötila, joka on  
30 ohittanut mainitun vastuksen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että  
pohjaosan (9) lämpötila on olennaisesti sama kuin lasilevyyn (1) puhallettavan ilman lämpötila.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että ilman nopeus kanavaosan (2) sisällä on järjestetty olemaan suurimmillaan lämmitysvastuksen (5) kohdalla muodostamalla mainittuun kohtaan ilmavirtaukselle kanavassa (2) ahtain kohta.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että lämmitysvastus (5) sijaitsee kanavassa (2) kanavan (2) suuntaisesti.

10

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että lämmitysvastus (5) sijaitsee poikittain kanavaan (2) nähden ja on johdettu kulkemaan sen läpi.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen konvektiolämmitysuuni, tunnettu siitä, että lasin (1) lämpötilajakautuman ja lämpötilan nousunopeuden säätämiseksi, lämmitysvastusten (5) tehot ovat uunin ohjausjärjestelmän avulla erikseen säädettävissä ja puhallusilman virtausta ylläpitävän puhaltimen pyörimisnopeus on säädettävissä.

20

25

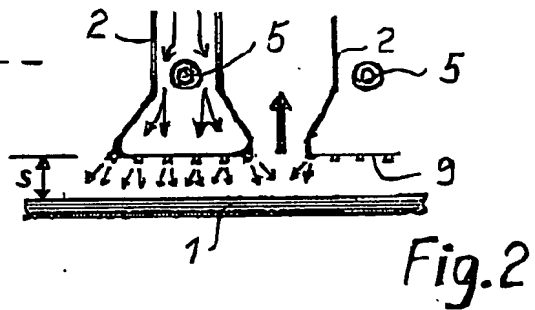
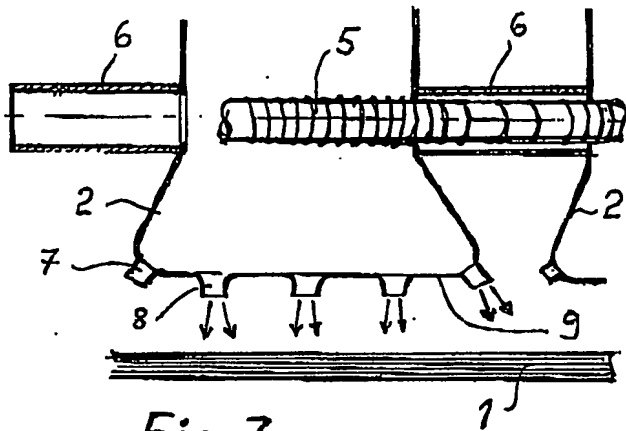
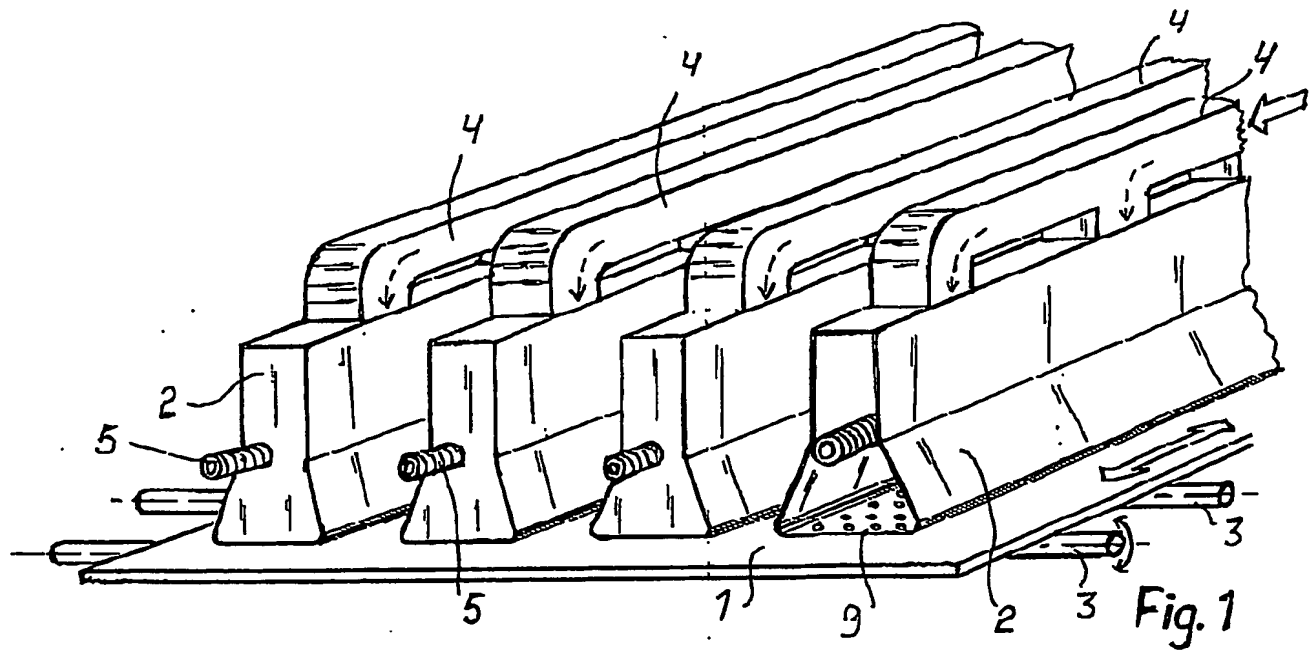
30

(57) Tiivistelmä

Lämpökäsiteltävän lasilevyn (1) konvektiolämmitysuuni, johon  
uuniin lasilevy tulee kuljetusrataa pitkin, kuten pyöritettävien  
5 telojen (3) varassa ja uuniin kuuluu edelleen lämmitysvastukset  
(5) lasilevyä (1) vasten puhallttavan ilman lämmittämiseksi,  
puhallin sekä ilmanpuhalluskanavointi (4),(2) mainitun ilman  
puhalltamiseksi lasilevyä vasten. Ilmanpuhalluskanavointi käsittää  
pitkänomaiset lasilevyn (1) suuntaiset kanavat (2), joiden sisällä  
10 ainakin osa kustakin puhallusilmaa lämmittävästä lämmitys-  
vastuksesta (5) sijaitsee ja kukin kanava käsittää vastuslinjan  
alapuolella laajennuksen sekä laajennuksessa pohjaosan (9),  
jolloin pohjaosa on varustettu ilmanpuhallusaukoilla (7,8).

15 Fig. 1





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**